

# Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000149282  
PUBLICATION DATE : 30-05-00

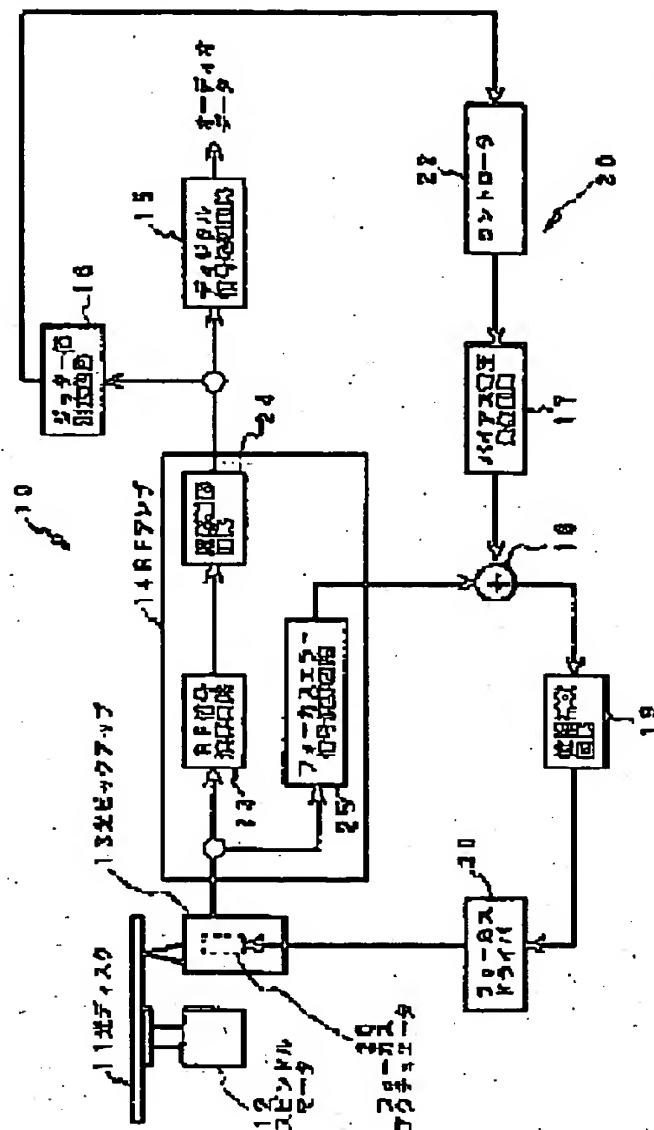
APPLICATION DATE : 12-11-98  
APPLICATION NUMBER : 10321882

APPLICANT : CLARION CO LTD;

INVENTOR : INOUE AKIRA:

INT.CL. : G11B 7/09

TITLE : FOCUS SERVO CIRCUIT



**ABSTRACT :** **PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a focus servo circuit capable of correctly setting an optimum focus bias value in a short time without increasing the manufacturing cost.

**SOLUTION:** This focus servo circuit is provided with a jitter value measurement circuit 16 for successively measuring prescribed pieces of jitter values corresponding to prescribed focus bias values and a controller 22 for calculating the mean value of prescribed pieces of jitter values to obtain the optimum jitter value, calculating the optimum jitter values corresponding to at least three points of focus bias values and setting the optimum focus bias value FBz based on the optimum jitter values. The controller 22 measures successively prescribed pieces of jitter values within a prescribed period corresponding to the prescribed focus bias values before calculating the optimum jitter value corresponding to respective focus bias values, and makes the mean value of these prescribed pieces of jitter values a reference jitter value Jsa, and decides whether or not the jitter values measured by the jitter value measurement circuit 16 are a defective jitter value based on the reference jitter value Jsa.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(11)特許出願公開番号

特開2000-149282

(P2000-149282A)

(43)公開日 平成12年 5 月30日(2000.5.30)

(51) Int.Cl.7

**識別記号**

FI

### テーマコード\* (参考)

G 1 1 B 7/09

G 1 1 B 7/09

**B 5D118**

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 16 頁)

(21)出願番号 特願平10-321882

(22)出願日 平成10年11月12日(1998. 11. 12)

(71)出願人 000001487

クラリオン株式会社

東京都文京区白山5丁目35番2号

(72)発明者 井上 明

東京都文京区白山5丁目35番2号 クラリ  
オン株式会社内

(74) 代理人 100083954

弁理士 青木 輝夫

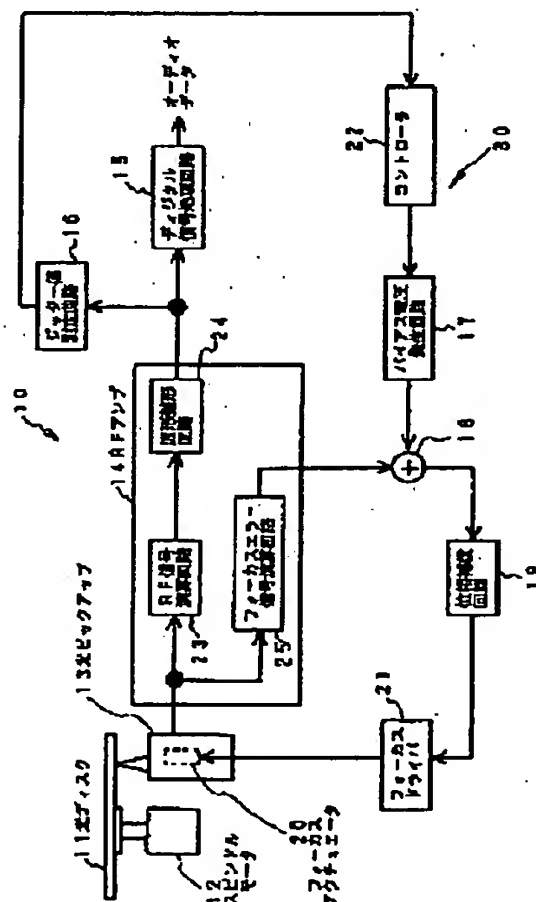
Fターム(参考) 5D118 AA13 BA01 CA11 CD02 CD08  
CD11

(54) 【発明の名称】 フォーカスサーボ回路

(57) 【要約】

【課題】 不良ジッター値が発生することで、精度よく最適フォーカスバイアス値を設定することができない。

【解決手段】 所定のフォーカスバイアス値に対応する所定個のジッター値を順次測定するジッター値測定回路16と、所定個のジッター値の平均値を算出して最適ジッター値とし、少なくとも3点のフォーカスバイアス値に対応する最適ジッター値を算出し、最適ジッター値に基づいて最適フォーカスバイアス値FBZを設定するコントローラ22を有し、コントローラ22は、各フォーカスバイアス値に対応する最適ジッター値を算出する前に、所定フォーカスバイアス値に対応する所定周期内で所定個のジッター値を順次測定し、これら所定個のジッター値の平均値を基準ジッター値Jsaとし、基準ジッター値Jsaに基づいて、ジッター値測定回路16にて測定されジッター値が不良ジッター値であるか否かを判定するようにした。

[illegible]

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定のフォーカスバイアス値に対応する所定個のジッター値を順次測定するジッター測定手段と、

これら順次測定された所定個のジッター値の平均値を算出することで、この平均値をフォーカスバイアス値に対応する最適ジッター値とする最適ジッター値算出手段と、

少なくとも3点のフォーカスバイアス値に対応する最適ジッター値を算出し、これら最適ジッター値に基づいて最適フォーカスバイアス値を設定する最適フォーカスバイアス値設定手段とを有するフォーカスサーボ回路であって、

各フォーカスバイアス値に対応する最適ジッター値を算出する前に、所定フォーカスバイアス値に対応する所定個のジッター値を順次測定する処理前ジッター測定手段と、

これら順次測定された所定個のジッター値の平均値を算出することで、この平均値を所定フォーカスバイアス値に対応する基準ジッター値とする基準ジッター値算出手段と、

この基準ジッター値に基づいて、前記ジッター測定手段にて測定されジッター値が不良ジッター値であるか否かを判定する不良ジッター判定手段とを有することを特徴とするフォーカスサーボ回路。

【請求項2】 前記不良ジッター判定手段は、前記ジッター測定手段にて測定されたジッター値が基準ジッター値よりも所定値以上となると、このジッター測定手段にて測定されたジッター値を不良ジッター値であると判定することを特徴とする請求項1記載のフォーカスサーボ回路。

【請求項3】 前記不良ジッター判定手段にて、前記ジッター測定手段にて測定されたジッター値が不良ジッター値であると判定されると、この不良ジッター値に関わるジッター値を修正するジッター修正手段を有することを特徴とする請求項1又は2記載のフォーカスサーボ回路。

【請求項4】 前記ジッター修正手段は、この不良ジッター値に関わるジッター値を直前に測定された不良ジッター値以外のジッター値に修正することを特徴とする請求項3記載のフォーカスサーボ回路。

【請求項5】 前記ジッター修正手段は、この不良ジッター値に関わるジッター値を、この不良ジッター値の測定前後のジッター値の平均値に修正することを特徴とする請求項3記載のフォーカスサーボ回路。

【請求項6】 前記不良ジッター判定手段にて、前記ジッター測定手段にて測定されたジッター値が不良ジッター値であると判定されると、この不良ジッター値に関わるジッター値を採用しないことを特徴とする請求項1又は2記載のフォーカスサーボ回路。

【請求項7】 前記不良ジッター判定手段にて、前記ジッター測定手段にて測定されたジッター値が不良ジッター値であると判定されると、

前記最適ジッター値算出手段は、この不良ジッター値に関わるジッター値を除いた分だけで平均値を算出し、この平均値をフォーカスバイアス値に対応する最適ジッター値とすることを特徴とする請求項1又は2記載のフォーカスサーボ回路。

【請求項8】 フォーカスバイアス値に対応する、所定個のジッター値を順次測定するジッター測定手段と、これら順次測定された所定個のジッター値の平均値を算出することで、この平均値をフォーカスバイアス値に対応する最適ジッター値とする最適ジッター値算出手段と、

少なくとも3点のフォーカスバイアス値に対応する最適ジッター値を算出し、これら最適ジッター値に基づいて最適フォーカスバイアス値を設定する最適フォーカスバイアス値設定手段とを有するフォーカスサーボ回路であって、

前記最適フォーカスバイアス値設定手段にて設定された最適フォーカスバイアス値を記憶する記憶手段を備え、前記最適フォーカスバイアス値設定手段は、最適ジッター算出のためのフォーカスバイアス値の振幅を小さくすることを特徴とするフォーカスサーボ回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばCDプレーヤやMDプレーヤ等の光学的ディスクプレーヤのサーボ系に用いられ、特に最適フォーカスバイアス値を自動設定することができるフォーカスサーボ回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術】このような最適フォーカスバイアス値を自動設定するフォーカスサーボ回路としては、特開平6-231477号公報や特開平10-83543号公報に開示されており、ディスクのRF信号から得られる最小ジッター値に基づいて最適フォーカスバイアス値を設定するようにしてある。

【0003】例えば特開平10-83543号公報に開示されたフォーカスサーボ回路によれば、適当なフォーカスバイアス値の最小ジッター値を検出し、この最小ジッター値から所定閾値を加算したレベルまでフォーカスバイアス値を正負両方向に漸次変えて、このレベルにまで達した時点の正負両側の各ジッター値間の中間点(1/2)にあるジッター値に相当するフォーカスバイアス値を最適フォーカスバイアス値とするものである。

【0004】しかしながら、このようなフォーカスサーボ回路によれば、ディスクの偏心によってトラッキングアクチュエータ(トラッキングコイル)の制御で対物レンズがトラッキング方向に揺動してしまうと、レーザ光源/受光素子及び対物レンズ間のトラッキング方向の相

対位置が変化してしまうので、安定したRF信号やジッター値が得られない。

【0005】また、このようなフォーカスサーボ回路によれば、ディスクの面ブレによって対物レンズがフォーカス方向に揺動してしまうと、この揺動によってもレーザ光源/受光素子及び対物レンズ間のフォーカス方向がねじれて、やはり安定したRF信号やジッター値が得られない。

【0006】そこで、例えばディスクの1回転分の周期内で複数ポイントのジッター値をそれぞれ測定し、これら複数ポイントのジッター値の平均値をとることでジッター値を正確に算出すれば、ディスクに偏心や面ブレがあったとしても、最適フォーカスバイアス値を自動設定することができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述した特開平10-83543号公報に開示されたフォーカスサーボ回路では、まずフォーカスバイアスを適当に振ってジッターのボトム値の概略をつかみ、これに所定の閾値を加算したレベルまで、そのジッターが増加するまでバイアスを正負両方向に漸次変え、上記閾値に達した時点での2つのジッター値の中間値に相当するバイアス値を最適フォーカスバイアス値とするので、前述した方法を当該フォーカスサーボ回路に適用した場合、すなわちジッター1ポイントの検知のために複数ポイントのジッター値の平均値をとる手法を採用した場合、最適フォーカスバイアス検知の為の処理時間が長くなってしまふといった問題点があった。

【0008】また、前述した特開平10-83543号公報に開示されたフォーカスサーボ回路にディスクの1回転分の周期内で複数ポイントの最適フォーカスバイアス値を測定して平均値を算出する方法を採用したとしても、例えばディスク表面のキズや埃等で正常なポイントと比較しても著しく高いジッター値、つまり不良ジッター値が測定されてしまい、この不良ジッター値を含めたまま、その平均値をとろうとすると、最適フォーカスバイアス値の設定精度が悪くなってしまふといった問題点があった。

【0009】本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、製造コストをあげることなく、正確、かつ短時間で最適フォーカスバイアス値を設定することができるフォーカスサーボ回路を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明における請求項1記載のフォーカスサーボ回路は、所定のフォーカスバイアス値に対応する所定個のジッター値を順次測定するジッター測定手段と、これら順次測定された所定個のジッター値の平均値を算出することで、この平均値をフォーカスバイアス値に対応する最

適ジッター値とする最適ジッター値算出手段と、少なくとも3点のフォーカスバイアス値に対応する最適ジッター値を算出し、これら最適ジッター値に基づいて最適フォーカスバイアス値を設定する最適フォーカスバイアス値設定手段とを有するフォーカスサーボ回路であって、各フォーカスバイアス値に対応する最適ジッター値を算出する前に、所定フォーカスバイアス値に対応する所定個のジッター値を順次測定する処理前ジッター測定手段と、これら順次測定された所定個のジッター値の平均値を算出することで、この平均値を所定フォーカスバイアス値に対応する基準ジッター値とする基準ジッター値算出手段と、この基準ジッター値に基づいて、前記ジッター測定手段にて測定されジッター値が不良ジッター値であるか否かを判定する不良ジッター判定手段とを有することを特徴とする。

【0011】前記ジッター測定手段は、例えばフォーカスバイアス値に対応するディスク1回転分の周期、例えば128msec内で所定個、例えば64個のジッター値を順次測定するジッター値測定回路に相当するものである。

【0012】前記最適ジッター値算出手段は、前記ジッター測定手段にて順次測定された所定個、例えば64個のジッター値の平均値を算出することで、この平均値をフォーカスバイアス値に対応する最適ジッター値とする、例えばコントローラの一機能に相当するものである。

【0013】前記フォーカスバイアス値設定手段は、少なくとも3点のフォーカスバイアス値に対応する最適ジッター値を算出し、これら最適ジッター値に基づいて最適フォーカスバイアス値を設定する、例えばコントローラの一機能に相当するものである。

【0014】前記処理前ジッター測定処理手段とは、各フォーカスバイアス値に対応する最適ジッター値を算出する前に、所定フォーカスバイアス値に対応するディスク1回転分の周期内で所定個のジッター値を順次測定するジッター値測定回路に相当するものである。

【0015】前記基準ジッター値算出手段とは、この処理ジッター値測定処理手段にて順次測定された所定個のジッター値の平均値を算出することで、この平均値を所定フォーカスバイアス値に対応する基準ジッター値とする、例えばコントローラの一機能に相当するものである。尚、この基準ジッター値とは、例えば、これから再生すべきディスクにおいて測定されたジッター値が正常値又は不良値であるかを識別するためのジッター値に相当するものである。

【0016】前記不良ジッター判定手段は、この基準ジッター値に基づいて、前記ジッター測定手段にて測定されジッター値が不良ジッター値であるか否かを判定する、例えばコントローラの一機能に相当するものである。尚、不良ジッター値とは、例えばディスクの信号面

にキズや埃等に比較してジッター値が正常値よりも著しく大きくなったときの値である。

【0017】従って、本発明における請求項1記載のフォーカスサーボ回路によれば、各フォーカスバイアス値に対応する最適ジッター値を算出する前に、所定フォーカスバイアス値に対応する所定個のジッター値を順次測定し、これら順次測定された所定個のジッター値の平均値を算出することで、この平均値を所定フォーカスバイアス値に対応する基準ジッター値とし、この基準ジッター値に基づいて、ジッター測定手段にて測定されジッター値が不良ジッター値であるか否かを判定するようにしたので、例えばディスク表面のキズや埃等でジッター値測定中に不良ジッターが発生したとしても、フォーカスサーボ回路側で不良ジッターの発生を認識することができる。

【0018】つまり、この不良ジッター値を認識することで、最適ジッター値の検出精度を良好にすることができると共に、ひいては精度の良い最適フォーカスバイアス値を正確、かつ短時間に設定することができる。

【0019】また、本発明における請求項2記載のフォーカスサーボ回路は、上記請求項1記載の構成に加えて、前記不良ジッター判定手段は、前記ジッター測定手段にて測定されたジッター値が基準ジッター値よりも所定値以上となると、このジッター測定手段にて測定されたジッター値を不良ジッター値であると判定することを特徴とする。

【0020】従って、本発明における請求項2記載のフォーカスサーボ回路によれば、上記請求項1記載の効果に加えて、ジッター測定手段にて測定されたジッター値が基準ジッター値よりも所定値以上となると、このジッター測定手段にて測定されたジッター値を不良ジッター値であると判定するようにしたので、より精巧に不良ジッター値を認識することができる。

【0021】また、本発明における請求項3記載のフォーカスサーボ回路は、上記請求項1又は2記載の構成に加えて、前記不良ジッター判定手段にて、前記ジッター測定手段にて測定されたジッター値が不良ジッター値であると判定されると、この不良ジッター値に関わるジッター値を修正するジッター修正手段を有することを特徴とする。

【0022】前記ジッター修正手段は、不良ジッター判定手段にて、ジッター測定手段にて測定されたジッター値が不良ジッター値であると判定されると、この不良ジッター値に関わるジッター値を修正する、例えばコントローラの一機能に相当するものである。

【0023】従って、本発明における請求項3記載のフォーカスサーボ回路によれば、上記請求項1又は2記載の効果に加えて、不良ジッター判定手段にて、前記ジッター測定手段にて測定されたジッター値が不良ジッター値であると判定されると、この不良ジッター値に関わる

ジッター値を修正するようにしたので、より精度よく、各フォーカスバイアス値に対応する最適ジッター値を算出することができ、ひいては、より精度よく、最適フォーカスバイアス値を算出することができる。

【0024】また、本発明における請求項4記載のフォーカスサーボ回路によれば、上記請求項3記載の構成に加えて、前記ジッター修正手段は、この不良ジッター値に関わるジッター値を直前に測定された不良ジッター値以外のジッター値に修正することを特徴とする。

【0025】従って、本発明における請求項4記載のフォーカスサーボ回路によれば、上記請求項3記載の効果に加えて、この不良ジッター値に関わるジッター値を直前に測定された不良ジッター値以外のジッター値、すなわち正常なジッター値に修正するようにしたので、より精度よく、各フォーカスバイアス値に対応する最適ジッター値を算出することができる。

【0026】また、本発明における請求項5記載のフォーカスサーボ回路は、上記請求項3記載の構成に加えて、ジッター修正手段は、この不良ジッター値に関わるジッター値を、この不良ジッター値の測定前後のジッター値の平均値に修正することを特徴とする。

【0027】従って、本発明における請求項5記載のフォーカスサーボ回路によれば、上記請求項3記載の効果に加えて、ジッター修正手段は、この不良ジッター値に関わるジッター値を、この不良ジッター値の測定前後のジッター値の平均値に修正するようにしたので、より一層精度よく、各フォーカスバイアス値に対応する最適ジッター値を算出することができる。

【0028】また、本発明における請求項6記載のフォーカスサーボ回路は、上記請求項1又は2記載の構成に加えて、前記不良ジッター判定手段にて、前記ジッター測定手段にて測定されたジッター値が不良ジッター値であると判定されると、この不良ジッター値に関わるジッター値を採用しないことを特徴とする。

【0029】従って、本発明における請求項6記載のフォーカスサーボ回路によれば、上記請求項1又は2記載の効果に加えて、不良ジッター判定手段にて、前記ジッター測定手段にて測定されたジッター値が不良ジッター値であると判定されると、この不良ジッター値に関わるジッター値を採用しないようにしたので、より一層精度よく、各フォーカスバイアス値に対応する最適ジッター値を算出することができる。

【0030】また、本発明における請求項7記載のフォーカスサーボ回路は、上記請求項1又は2記載の構成に加えて、前記不良ジッター判定手段にて、前記ジッター測定手段にて測定されたジッター値が不良ジッター値であると判定されると、前記最適ジッター値算出手段は、この不良ジッター値に関わるジッター値を除いた分だけで平均値を算出し、この平均値をフォーカスバイアス値に対応する最適ジッター値とすることを特徴とする。



【0031】従って、本発明における請求項7記載のフォーカスサーボ回路によれば、上記請求項1又は2記載の効果に加えて、不良ジッター判定手段にて、前記ジッター測定手段にて測定されたジッター値が不良ジッター値であると判定されると、前記最適ジッター値算出手段は、この不良ジッター値に関わるジッター値を除いた分だけで平均値を算出し、この平均値をフォーカスバイアス値に対応する最適ジッター値とするようにしたので、より一層精度よく、各フォーカスバイアス値に対応する最適ジッター値を算出することができる。

【0032】また、本発明における請求項8記載のフォーカスサーボ回路は、フォーカスバイアス値に対応する、所定個のジッター値を順次測定するジッター測定手段と、これら順次測定された所定個のジッター値の平均値を算出することで、この平均値をフォーカスバイアス値に対応する最適ジッター値とする最適ジッター値算出手段と、少なくとも3点のフォーカスバイアス値に対応する最適ジッター値を算出し、これら最適ジッター値に基づいて最適フォーカスバイアス値を設定する最適フォーカスバイアス値設定手段とを有するフォーカスサーボ回路であって、前記最適フォーカスバイアス値設定手段にて設定された最適フォーカスバイアス値を記憶する記憶手段を備え、前記最適フォーカスバイアス値設定手段は、最適ジッター値算出のためのフォーカスバイアス値の振幅を小さくすることを特徴とする。尚、本発明における請求項1記載の構成と重複する説明については省略する。

【0033】前記記憶手段は、前回の最適フォーカスバイアス値設定手段にて設定された最適フォーカスバイアス値を記憶する、例えばコントローラの一機能に相当するものである。

【0034】尚、前記最適フォーカスバイアス値は基本的にディスクを交換しない限り、1度設定するとあまり変わらない。しかしながら、この最適フォーカスバイアス値は経時変化や環境変化等に応じて変化する場合もあるので、ディスク交換時でなくても、ディスク再生時においても最適ジッター値の算出処理を実行して、最適フォーカスバイアス値を設定するようにした。

【0035】従って、本発明における請求項8記載のフォーカスサーボ回路によれば、前回の最適フォーカスバイアス値設定手段にて設定された最適フォーカスバイアス値が記憶されていると、最適ジッター値算出のためのフォーカスバイアス値の振幅を小さくするようにしたので、最適フォーカスバイアス値の検出精度を著しく良好にすることができる。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を示すCDプレーヤのフォーカスサーボ回路について説明する。図1は本実施の形態に示すCDプレーヤのフォーカスサーボ回路内部の概略構成を示すブロッ

ク図である。

【0037】図1においてCDプレーヤ10は、例えばデジタルオーディオ信号がビット列として記録されている光ディスク11を一定線速度で回転するスピンドルモータ12と、この光ディスク11の信号面に照射されたレーザビームの反射ビームを4分割フォトディテクタで検出し、A、B、C、Dの4種類の検出信号を得る光ピックアップ13と、これら4種類の検出信号に演算処理を施してRF信号、2値化RF信号、フォーカスエラー信号等を生成するRFアンプ14と、前記2値化RF信号からオーディオデータを復調するデジタル信号処理回路15と、前記2値化RF信号からRF信号のジッター値を測定するジッター値測定回路16と、バイアス電圧を発生するバイアス電圧発生回路17と、前記RFアンプ14からのフォーカスエラー信号に、前記バイアス電圧発生回路17にて発生されたバイアス電圧を印加してフォーカスバイアス電圧を生成する加算器18と、このフォーカスバイアス電圧を位相補償する位相補償回路19と、この位相補償回路19にて位相補償されたフォーカスバイアス電圧に基づいて光ピックアップ13内のフォーカスアクチュエータ20を駆動制御するフォーカスドライバ21と、これらフォーカスサーボ系を制御するコントローラ22とを有している。

【0038】前記RFアンプ14は、光ピックアップ13からの4種類の検出信号に対して $(A+B+C+D)$ の演算処理を行ってRF信号を生成するRF信号演算回路23と、このRF信号を波形整形して2値化RF信号に変換する波形整形回路24と、 $(A+C)-(B+D)$ の演算処理でフォーカスエラー信号を生成するフォーカスエラー信号演算回路25とを有している。

【0039】前記光ピックアップ12、フォーカスエラー信号演算回路25、位相補償回路19、フォーカスアクチュエータ20及びフォーカスドライバ21でフォーカスサーボ回路30が構成されるものである。

【0040】前記フォーカスドライバ21は、光ピックアップ13内のフォーカスアクチュエータ20を駆動して対物レンズを光ディスク11の信号面に対して垂直方向に移動し、レーザビームを合焦状態に保つようにしてある。

【0041】前記コントローラ22は、バイアス電圧発生回路17の出力電圧を可変制御するものであり、例えばマイクロコンピュータにより構成できる。

【0042】また、このコントローラ22においては、例えばディスク1回転分の周期、例えば128msec内で2msec毎に64ポイントのジッター値を前記ジッター値測定回路16にて順次測定し、これら64ポイント分のジッター値から平均値を算出し、この平均値をそのときのフォーカスバイアス値に対応した最適ジッター値（ディスクの面ぶれや偏心による影響の少ないジッター値）とするものである。

【0043】この64ポイント分のジッター値内に光ディスク11の信号面にキズ及び埃による不良ジッター値が検出された場合には、この不良ジッター値を採用しないようにしてある。

【0044】尚、後述するがジッター値 $J_m$ の測定処理において、初回( $m=1$ )の場合には不良ジッター値であるジッター値 $J_m$ が測定されると、この不良ジッター値を採用することなく正常値が得られるまで測定を実行し、2回目( $m=2$ )以降の場合には不良ジッター値が測定されると、この不良ジッター値の代わりに直前に測定された正常値のジッター値 $J_m$ を記憶するようにした。

【0045】また、このコントローラ22においては、後述する第1、第2及び第3フォーカスバイアス値 $FB_1$ 、 $FB_2$ 、 $FB_3$ に対応した各最適ジッター値、つまり第1、第2及び第3最適ジッター値 $Ja_1$ 、 $Ja_2$ 、 $Ja_3$ に基づいて最適フォーカスバイアス値 $FB_z$ を算出し、この最適フォーカスバイアス値 $FB_z$ がフォーカスドライバ21に供給できるようにバイアス電圧発生回路17の出力電圧を可変制御するものである。

【0046】では、次に本実施の形態に示すCDプレーヤ10のフォーカサーボ回路30の動作について説明する。図2、図7乃至図10は本実施の形態の最適フォーカスバイアス値検出処理におけるフォーカサーボ回路30の処理動作を示すフローチャートである。

【0047】この最適フォーカスバイアス値検出処理とは、第1フォーカスバイアス値 $FB_1$ を適当に選択し、このフォーカスバイアス値 $FB_1$ に対応した、後述する第1最適ジッター値 $Ja_1$ を算出(検出)し、さらに、この第1フォーカスバイアス値 $FB_1$ に基づいて第2フォーカスバイアス値 $FB_2$ を設定し、この第2フォーカスバイアス値 $FB_2$ に対応した第2最適ジッター値 $Ja_2$ を算出(検出)し、これら第1最適ジッター値 $Ja_1$ 及び第2最適ジッター値 $Ja_2$ に基づいて第3フォーカスバイアス値 $FB_3$ を設定し、この第3フォーカスバイアス値 $FB_3$ に対応する第3最適ジッター値 $Ja_3$ を算出(検出)し、これら第1、第2及び第3最適ジッター値 $Ja_1$ 、 $Ja_2$ 、 $Ja_3$ に基づいて最適フォーカスバイアス値 $FB_z$ を決定すると共に、これらの処理に先立って、所定フォーカスバイアス値に対応する最適ジッター値を測定し、この最適ジッター値を基準ジッター値 $J_{sa}$ とし、この基準ジッター値 $J_{sa}$ に基づいて、光ディスク11のキズや埃等で発生する不良ジッター値を検知することで、精度良く、第1、第2及び第3最適ジッター値 $Ja_1$ 、 $Ja_2$ 、 $Ja_3$ を測定することができる処理である。

【0048】図2においてフォーカサーボ回路30は、このCDプレーヤ10内に光ディスク11が挿入されたか否かを判定する(ステップS11)。この光ディスク11が挿入されたのであれば、初めての光ディスク

11であると判断して、現在記憶中の最適フォーカスバイアス値 $FB_z$ 及び基準ジッター値 $J_{sa}$ を全てクリアにし(ステップS12)、初期フォーカスバイアス値 $FB_0$ を"0"ボルトにセットし(ステップS13)、周期内ジッター測定カウント値(以下、単に測定カウント値と称する) $m$ を初回として"1"にセットする(ステップS14)。

【0049】尚、この測定カウント値 $m$ とは、ディスク1回転分の周期内で行うべきジッター測定回数に相当するものであり、本実施の形態の場合には、図5に示すようにディスク1回転分の周期 $T$ 内、例えば128msec内で2msec毎にジッター値を測定し、計64個のジッター値を測定するものである。

【0050】1回のジッター値測定時間(2msec)を計時する周期内ジッター測定タイマ(以下、単に測定タイマと称する)がスタートすると(ステップS15)、この測定タイミングのフォーカスバイアス値に対応するジッター値 $J_m$ を測定し(ステップS16)、このジッター値 $J_m$ を記憶し(ステップS17)、測定カウント値 $m$ が所定回数 $M$ 、例えば64回に達したか否かを判定する(ステップS18)。

【0051】この測定カウント値 $m$ が所定回数 $M$ に達したのでなければ、ステップS15にてスタートした測定タイマがタイムアップしたか否かを判定する(ステップS19)。測定タイマがタイムアップしたのであれば、測定カウント値 $m$ を+1インクリメントし(ステップS20)、ステップS15に移行する。

【0052】また、ステップS18にて測定カウント値 $m$ が所定回数 $M$ に達したのであれば、このディスク1回転分の1周期内で得られた64個分の全ジッター値の平均値として基準ジッター値 $J_{sa}$ を算出し(ステップS21)、この基準ジッター値 $J_{sa}$ を記憶し(ステップS22)、特定フォーカスバイアス値に対応するジッター平均値を最適ジッター値として算出する、後述する最適ジッター値演算処理を実行した後(ステップS30)、この最適ジッター値演算処理にて算出された第1フォーカスバイアス値 $FB_1$ に対応する第1最適ジッター値 $Ja_1$ を記憶し(ステップS24)、図5に示すM1に移行する。

【0053】また、ステップS11にてCDプレーヤ10に光ディスク11が挿入されたのであれば、この光ディスク11を再生するための再生キーがONされたか否かを判定する(ステップS25)。この再生キーがONされたのであれば、この光ディスク11に対応する最適フォーカスバイアス値 $FB_z$ が記憶されているか否かを判定する(ステップS26)。

【0054】この前回の最適フォーカスバイアス値 $FB_z$ が記憶されているのであれば、この最適フォーカスバイアス値 $FB_z$ を初期フォーカスバイアス値 $FB_0$ としてセットし(ステップS27)、この光ディスク11に

対応する前回の基準ジッター値  $J_{sa}$  が記憶されているか否かを判定する (ステップ S28)。尚、ステップ S28 を省略し、ステップ S27 の処理後にステップ S13 に移行するするようにしても良い。

【0055】この前回の基準ジッター値  $J_{sa}$  が記憶されているのであれば、ステップ S22 の処理後にある、第1フォーカスバイアス値  $FB1$  に対応する第1最適ジッター値  $J_{a1}$  を算出するためのステップ S30 の最適ジッター値演算処理を実行する。

【0056】また、ステップ S25 にて再生キーが ON されたのでなければ、この最適フォーカスバイアス値検出処理を終了する。

【0057】また、ステップ S26 にて前回の最適フォーカスバイアス値  $FBz$  が記憶されているのでなければ、又はステップ S28 にて前回の基準ジッター値  $J_{sa}$  が記憶されているのでなければ、ステップ S13 に移行する。

【0058】では、ここで前述したステップ S30 の最適ジッター値演算処理について説明する。図3及び図4は最適ジッター値演算処理におけるフォーカサーボ回路30の処理動作を示すフローチャートである。

【0059】この最適ジッター値演算処理とは、指定したフォーカスバイアス値に対応するディスク1回転分の周期 (128 msec) 内で 2 msec 毎にジッター値を測定し、64個分のジッター値の全ジッター平均値として最適ジッター値を算出し、この最適ジッター値を指定フォーカスバイアス値に対応するジッター値とする処理である。

【0060】図3において指定フォーカスバイアス値を初期フォーカスバイアス値  $FB0$  として設定する (ステップ S31)。尚、この実施形態においては、指定フォーカスバイアス値としては前述した第1フォーカスバイアス  $FB1$ 、後述する第2フォーカスバイアス値  $FB2$ 、第3フォーカスバイアス値  $FB3$  があり、前述した図2に示すステップ S22 の処理後における最適ジッター値演算処理の場合には指定フォーカスバイアス値を第1フォーカスバイアス値  $FB1$  としている。

【0061】ステップ S31 にて指定フォーカスバイアス値を初期フォーカスバイアス値  $FB0$  とすると、この測定動作を初回であることを示すように、測定カウント値  $m$  を "1" とし (ステップ S32)、この測定タイマ (2 msec) をスタートし (ステップ S33)、この測定タイミングでジッター値  $J_m$  を測定し (ステップ S34)、このジッター値  $J_m$  が不良ジッター識別値 ( $J_{sa} + X$ ) よりも大きいか否かを判定する (ステップ S35)。

【0062】尚、前記不良ジッター識別値とは、図6に示すように基準ジッター値  $J_{sa}$  に付加値  $X$  を加算した値に相当するものであり、光ディスク11の信号面のキズや埃等でジッター値が正常値と比較して著しく大きく

なった不良ジッター値を検知するものである。

【0063】このジッター値  $J_m$  が不良ジッター識別値よりも大きくないと判定されると、このジッター値  $J_m$  が正常な値であると判別されて、このジッター値  $J_m$  を記憶し (ステップ S36)、ステップ S33 にてスタートした測定タイマがタイムアップしたか否かを判定する (ステップ S37)。この測定タイマがタイムアップしたのであれば、図4に示す M5 に移行する。

【0064】また、ステップ S35 にてジッター値  $J_m$  が不良ジッター値よりも大きいと判定されると、このジッター値  $J_m$  が不良ジッター値であると判別されて、ステップ S32 に移行する。

【0065】図4に示す M5 においては測定カウント値  $m$  を +1 インクリメントし (ステップ S41)、この測定タイマをスタートして (ステップ S42)、このジッター値  $J_m$  を測定し (ステップ S43)、この測定されたジッター値  $J_m$  が不良ジッター識別値 ( $J_{sa} + X$ ) よりも大きいか否かを判定する (ステップ S44)。このジッター値  $J_m$  が不良ジッター識別値よりも大きくないと判定されると、このジッター値  $J_m$  は正常値であると判別されて、このジッター値  $J_m$  を記憶し (ステップ S45)、測定カウント値  $m$  が所定回数  $M$  (64) に達したか否かを判定する (ステップ S46)。

【0066】この測定カウント値  $m$  が所定回数  $M$  に満たないのであれば、ステップ S42 にてスタートした測定タイマがタイムアップしたか否かを判定する (ステップ S47)。この測定タイマがタイムアップしたのであれば、次のジッター値を測定するためにステップ S41 に移行する。

【0067】また、ステップ S44 にてジッター値  $J_m$  が不良ジッター識別値よりも大きいと判定されると、このジッター値  $J_m$  が不良ジッター値であると判別されて、このジッター値  $J_m$  の代わりに直前の測定タイミングで測定されたジッター値  $J_m$  を記憶し (ステップ S48)、ステップ S46 に移行する。

【0068】ステップ S46 にて測定カウント値  $m$  が所定回数  $M$  に達したのであれば、これら記憶中の全ジッター値  $J_m$  の平均値を最適ジッター値として算出し、この最適ジッター値を指定フォーカスバイアス値に対応するジッター値とし (ステップ S49)、この最適ジッター値演算処理の処理動作を終了する。

【0069】この最適ジッター値演算処理によれば、指定フォーカスバイアス値に対応したディスク1回転分の周期内で測定される64個分のジッター値の平均値を、この指定フォーカスバイアス値に対応した最適ジッター値として算出するようにしたので、精度良く、指定フォーカスバイアス値に対応した最適ジッター値を算出することができる。

【0070】さらに、この最適ジッター値演算処理によれば、ディスク1回転分の周期内で測定されたジッター



値内に不良ジッター値があったとしても、この不良ジッター値の代わりに直前の測定タイミングのジッター値を取り入れるようにしたので、その精度をより精巧にすることができる。

【0071】図2においてステップS22の処理後に、このような最適ジッター値演算処理（ステップS30）にて第1フォーカスバイアス値FB1に対応する第1最適ジッター値Ja1を算出し、ステップS24にて第1最適ジッター値Ja1を記憶し、図7に示すM1に移行する。

【0072】図7に示すM1において現在の光ディスク11に対応する前回の最適フォーカスバイアス値FBzが記憶されているか否かを判定する（ステップS51）。

【0073】この前回の最適フォーカスバイアス値FBzが記憶されていないならば、第1フォーカスバイアス値FB1に相当する位置から、 $+0.5\mu\text{m}$ の位置に相当するバイアス値を第2フォーカスバイアス値FB2とする（ステップS52）。

【0074】尚、図11乃至図13でも示すようにフォーカスバイアス値は電圧値であるが、ここでは便宜上、 $\mu\text{m}$ 単位の長さで表しており、この移動分だけフォーカスアクチュエータ20が移動するための印加電圧に相当するものである。

【0075】第2フォーカスバイアス値FB2を指定フォーカスバイアス値としてステップS30の最適ジッター値演算処理を実行した後、この最適ジッター値演算処理にて算出された第2フォーカスバイアス値FB2に対応する第2最適ジッター値Ja2を記憶し（ステップS54）、現在記憶中の第1フォーカスバイアス値FB1に対応する第1最適ジッター値Ja1が第2フォーカスバイアス値FB2に対応する第2最適ジッター値Ja2とほぼ同一値であるか否かを判定する（ステップS55）。第1最適ジッター値Ja1が第2最適ジッター値Ja2とほぼ同一値であれば、図12に示すように、第1フォーカスバイアス値FB1に相当する位置から $+1.0\mu\text{m}$ の位置に相当するバイアス値を第3フォーカスバイアス値FB3とするBパターンであると認識して（ステップS56）、前回の最適フォーカスバイアス値FBzが記憶されているか否かを判定する（ステップS57）。

【0076】前回の最適フォーカスバイアス値FBzが記憶されているのであれば、第1フォーカスバイアス値FB1に相当する位置から $+0.5\mu\text{m}$ の位置に相当するバイアス値を第3フォーカスバイアス値FB3を設定し（ステップS58）、この第3フォーカスバイアス値FB3を指定フォーカスバイアス値とするステップS30の最適ジッター値演算処理に移行し、この最適ジッター値演算処理にて第3フォーカスバイアス値FB3に対応する第3最適ジッター値Ja3を算出し、この第3

最適ジッター値Ja3を記憶して（ステップS60）、図8に示すM2に移行する。

【0077】また、ステップS57にて前回の最適フォーカスバイアス値FBzが記憶されているのでなければ、第1フォーカスバイアス値FB1に相当する位置から $+1.0\mu\text{m}$ の位置に相当するバイアス値を第3フォーカスバイアス値FB3とし（ステップS61）、ステップS30に移行する。

【0078】また、ステップS55にて第1最適ジッター値Ja1が第2最適ジッター値Ja2とほぼ同一値でなければ、第1最適ジッター値Ja1が第2最適ジッター値Ja2よりも大きいと判定される（ステップS62）。第1最適ジッター値Ja1が第2最適ジッター値Ja2よりも大きいと判定されたのであれば、図11に示すように、第1フォーカスバイアス値FB1に相当する位置から $+1.5\mu\text{m}$ の位置に相当するバイアス値を第3フォーカスバイアス値FB3とするAパターンとして認識し（ステップS63）、前回の最適フォーカスバイアス値FBzが記憶されているか否かを判定する（ステップS64）。

【0079】前回の最適フォーカスバイアス値FBzが記憶されているのであれば、第1フォーカスバイアス値FB1に相当する位置から $+0.75\mu\text{m}$ の位置に相当するバイアス値を第3フォーカスバイアス値FB3とし（ステップS65）、ステップS30に移行する。

【0080】また、ステップS64にて前回の最適フォーカスバイアス値FBzが記憶されているのでなければ、第1フォーカスバイアス値FB1に相当する位置から $+1.5\mu\text{m}$ に相当するバイアス値を第3フォーカスバイアス値FB3とし（ステップS66）、ステップS30に移行する。

【0081】また、ステップS62にて第1最適ジッター値Ja1が第2最適ジッター値Ja2よりも大きくないと判定されたのであれば、図13に示すように、第1フォーカスバイアス値FB1に相当する位置から $-1.0\mu\text{m}$ の位置に相当するバイアス値を第3フォーカスバイアス値FB3とするCパターンとして認識し（ステップS67）、前回の最適フォーカスバイアス値FBzが記憶されているか否かを判定する（ステップS68）。

【0082】前回の最適フォーカスバイアス値FBzが記憶されているのであれば、第1フォーカスバイアス値FB1に相当する位置から $-0.5\mu\text{m}$ の位置に相当するバイアス値を第3フォーカスバイアス値FB3とし（ステップS69）、ステップS30に移行する。

【0083】また、ステップS68にて前回の最適フォーカスバイアス値FBzが記憶されているのでなければ、第1フォーカスバイアス値FB1に相当する位置から $-1.0\mu\text{m}$ の位置に相当するバイアス値を第3フォーカスバイアス値FB3とし（ステップS7

0)、ステップS30に移行する。

【0084】また、第1最適ジッター値 $J_{a1}$ の測定後に、ステップS51にて前回の最適フォーカスバイアス値 $FB_z$ が記憶されているのであれば、第1フォーカスバイアス値 $FB_1$ に相当する位置から $+0.25\mu m$ に相当するバイアス値を第2フォーカスバイアス値 $FB_2$ に設定し(ステップS71)、この第2フォーカスバイアス値 $FB_2$ に対応する第2最適ジッター値 $J_{a2}$ を算出するためのステップS30の最適ジッター値演算処理に移行する。

【0085】図8に示すM2において第1フォーカスバイアス値 $FB_1$ に対応する第1最適ジッター値 $J_{a1}$ が第2フォーカスバイアス値 $FB_2$ に対応する第2最適ジッター値 $J_{a2}$ とほぼ同一値であるか否かを判定する(ステップS81)。

【0086】第1最適ジッター値 $J_{a1}$ が第2最適ジッター値 $J_{a2}$ とほぼ同一値であれば、図12に示すBパターンとして認識し(ステップS82)、第1最適ジッター値 $J_{a1}$ が第3最適ジッター値 $J_{a3}$ とほぼ同一値であれば、図12(a)に示すB-1パターンとして認識し、最適フォーカスバイアス値 $FB_z$ を第2フォーカスバイアス値 $FB_2$ とし(ステップS85)、この最適フォーカスバイアス値検出処理の処理動作を終了する。

【0087】また、ステップS83にて第1最適ジッター値 $J_{a1}$ が第3最適ジッター値 $J_{a3}$ とほぼ同一値でなければ、第1最適ジッター値 $J_{a1}$ が第3最適ジッター値 $J_{a3}$ よりも大きいか否かを判定する(ステップS86)。第1最適ジッター値 $J_{a1}$ が第3最適ジッター値 $J_{a3}$ よりも大きいと判定されたのであれば、図12(b)に示すようにB-0パターンとして認識し(ステップS87)、最適フォーカスバイアス値 $FB_z$ を第3フォーカスバイアス値 $FB_3$ とし(ステップS88)、この処理動作を終了する。

【0088】また、ステップS86にて第1最適ジッター値 $J_{a1}$ が第3最適ジッター値 $J_{a3}$ よりも大きいと判定されたのであれば、図12(c)に示すようにB-2パターンとして認識し(ステップS89)、最適フォーカスバイアス値 $FB_z$ を第1フォーカスバイアス値 $FB_1$ とし(ステップS90)、この処理動作を終了する。

【0089】また、ステップS81にて第1最適ジッター値 $J_{a1}$ が第2最適ジッター値 $J_{a2}$ とほぼ同一値でなければ、第1最適ジッター値 $J_{a1}$ が第2最適ジッター値 $J_{a2}$ よりも大きいか否かを判定する(ステップS91)。第1最適ジッター値 $J_{a1}$ が第2最適ジッター値 $J_{a2}$ よりも大きいと判定されたのであれば、図11に示すようにAパターンとして認識し(ステップS92)、図9に示すM3に移行する。

【0090】ステップS91にて第1最適ジッター値 $J_{a1}$ が第2最適ジッター値 $J_{a2}$ よりも大きいと判定さ

れたのであれば、図13に示すようにCパターンとして認識し(ステップS93)、図10に示すM4に移行する。

【0091】ステップS92にてAパターンとして認識されると、図9に示すM3において第1最適ジッター値 $J_{a1}$ が第3最適ジッター値 $J_{a3}$ とほぼ同一値であるか否かを判定する(ステップS101)。第1最適ジッター値 $J_{a1}$ が第3最適ジッター値 $J_{a3}$ とほぼ同一値であると判定されると、図11(b)に示すA-1パターンとして認識し(ステップS102)、最適フォーカスバイアス値 $FB_z$ を第2フォーカスバイアス値 $FB_2$ 及び第3フォーカスバイアス値 $FB_3$ の中間点( $(FB_2+FB_3)/2$ )とし(ステップS103)、この最適フォーカスバイアス値検出処理の処理動作を終了する。

【0092】ステップS101にて第1最適ジッター値 $J_{a1}$ が第3最適ジッター値 $J_{a3}$ とほぼ同一値であると判定されたのであれば、第1最適ジッター値 $J_{a1}$ が第3最適ジッター値 $J_{a3}$ よりも大きいか否かを判定する(ステップS104)。第1最適ジッター値 $J_{a1}$ が第3最適ジッター値 $J_{a3}$ よりも大きいと判定されたのであれば、図11(a)に示すA-0パターンとして認識し(ステップS105)、最適フォーカスバイアス値 $FB_z$ を第2フォーカスバイアス値 $FB_2$ 及び第3フォーカスバイアス値 $FB_3$ の中間点( $(FB_2+FB_3)/2$ )とし(ステップS106)、この処理動作を終了する。

【0093】また、ステップS104にて第1最適ジッター値 $J_{a1}$ が第3最適ジッター値 $J_{a3}$ よりも大きいと判定されたのであれば、図11(c)に示すA-2パターンとして認識し(ステップS107)、最適フォーカスバイアス値 $FB_z$ を第2フォーカスバイアス値 $FB_2$ とし(ステップS108)、この処理動作を終了する。

【0094】また、図8に示すステップS93にてCパターンとして認識されると、図10に示すM4において第1最適ジッター値 $J_{a1}$ が第3最適ジッター値 $J_{a3}$ とほぼ同一値であるか否かを判定する(ステップS111)。第1最適ジッター値 $J_{a1}$ が第3最適ジッター値 $J_{a3}$ とほぼ同一値であると判定されると、図13(b)に示すC-1パターンとして認識し(ステップS112)、最適フォーカスバイアス値 $FB_z$ を第2フォーカスバイアス値 $FB_1$ 及び第3フォーカスバイアス値 $FB_3$ の中間点( $(FB_1+FB_3)/2$ )とし(ステップS113)、この最適フォーカスバイアス値検出処理の処理動作を終了する。

【0095】ステップS111にて第1最適ジッター値 $J_{a1}$ が第3最適ジッター値 $J_{a3}$ とほぼ同一値であると判定されたのであれば、第1最適ジッター値 $J_{a1}$ が第3最適ジッター値 $J_{a3}$ よりも大きいか否かを判定

する(ステップS114)。

【0096】第1最適ジッター値 $J_{a1}$ が第3最適ジッター値 $J_{a3}$ よりも大きいと判定されたのであれば、図13(a)に示すC-0パターンとして認識し(ステップS115)、最適フォーカスバイアス値 $FB_z$ を第3フォーカスバイアス値 $FB_3$ とし(ステップS116)、この処理動作を終了する。

【0097】また、ステップS114にて第1最適ジッター値 $J_{a1}$ が第3最適ジッター値 $J_{a3}$ よりも大きいと判定されたのであれば、図13(c)に示すC-2パターンとして認識し(ステップS117)、最適フォーカスバイアス値 $FB_z$ を第1フォーカスバイアス値 $FB_1$ とし(ステップS118)、この処理動作を終了する。

【0098】本実施の形態によれば、第1フォーカスバイアス値 $FB_1$ を適当に選択し、このフォーカスバイアス値 $FB_1$ に対応した第1最適ジッター値 $J_{a1}$ を算出(検出)し、さらに、この第1フォーカスバイアス値 $FB_1$ に基づいて第2フォーカスバイアス値 $FB_2$ を設定し、この第2フォーカスバイアス値 $FB_2$ に対応した第2最適ジッター値 $J_{a2}$ を算出(検出)し、これら第1最適ジッター値 $J_{a1}$ 及び第2最適ジッター値 $J_{a2}$ に基づいて第3フォーカスバイアス値 $FB_3$ を設定し、この第3フォーカスバイアス値 $FB_3$ に対応する第3最適ジッター値 $J_{a3}$ を算出(検出)し、これら第1、第2及び第3最適ジッター値 $J_{a1}$ 、 $J_{a2}$ 、 $J_{a3}$ を各パターンに基づいて最適フォーカスバイアス値 $FB_z$ を決定するようにしたので、製造コストをあげることなく、光ディスク11の面ブレや偏心に十分対処した最適フォーカスバイアス値を正確に、かつ短時間で設定することができる。

【0099】また、本実施の形態によれば、第1、第2及び第3最適ジッター値 $J_{a1}$ 、 $J_{a2}$ 、 $J_{a3}$ を算出する処理に先立って、所定フォーカスバイアス値に対応する最適ジッター値を測定し、この最適ジッター値を基準ジッター値 $J_{sa}$ とし、この基準ジッター値 $J_{sa}$ に基づいて、光ディスク11のキズや埃等で発生する不良ジッター値を検知することで、精度良く、第1、第2及び第3最適ジッター値 $J_{a1}$ 、 $J_{a2}$ 、 $J_{a3}$ を測定することができる。

【0100】さらに、本実施の形態によれば、前回の最適フォーカスバイアス値及び基準ジッター値を記憶しておき、ディスク交換を伴うディスク再生時には前回の最適フォーカスバイアス値に基づいて最適ジッター値を算出し、この最適ジッター値に基づいて今回の最適フォーカスバイアス値を算出設定するようにしたので、例えば経時変化や環境変化等によって最適フォーカスバイアス値が変化したとしても、この経時変化及び環境変化等に対応した最適フォーカスバイアス値を正確に、かつ短時間で設定することができる。

【0101】また、この場合、通常よりも半分のフォーカスバイアス値の設定範囲で最適ジッター値を算出するようにしたので、検出精度の良好な最適フォーカスバイアス値を設定することができる。

【0102】尚、上記実施の形態においては、ジッター値測定回路16にて2値化RF信号からRF信号のジッター値を測定するようにしたが、例えば2値化RF信号に同期したクロックのエッジと、この2値化RF信号の変化点との間の時間差を測定し、この時間差が基準時間以上となることを検出し、この検出回数をジッター値に置き換えるようにしても良い。

【0103】また、上記実施の形態においては、図4に示すステップS44にてジッター値 $J_m$ が不良ジッター値であると判定されると、この不良ジッター値の代わりに直前に測定されたジッター値をステップS48にて記憶するようにしたが、この不良ジッター値の直前及び直後のジッター値の平均値を不良ジッター値の代わりに記憶するようにしても良い。

【0104】また、図4に示すステップS44にてジッター値 $J_m$ が不良ジッター値であると判定されると、ステップS48の代わりに、この不良ジッター値を記憶せず、ステップS49にて記憶しなかった回数を減じた個数のジッター値の平均をとることで最適ジッター値を算出するようにしても良い。

【0105】さらに、当該フォーカスバイアス値検出処理は、電源オン時、或いは再生中におけるフォーカス落ちに起因する再生停止後等の場合に行うようにしても良い。

【0106】

【発明の効果】上記のように構成された本発明のフォーカスサーボ回路によれば、各点のフォーカスバイアス値に対応する最適ジッター値を算出する前に、所定フォーカスバイアス値に対応する所定個のジッター値を順次測定し、これら順次測定された所定個のジッター値の平均値を算出することで、この平均値を所定フォーカスバイアス値に対応する基準ジッター値とし、この基準ジッター値に基づいて、ジッター測定手段にて測定されジッター値が不良ジッター値であるか否かを判定するようにしたので、例えばディスク表面のキズや埃等でジッター値測定中に不良ジッターが発生したとしても、フォーカスサーボ回路側で不良ジッターの発生を認識することができる。

【0107】つまり、この不良ジッター値を認識することで、最適ジッター値の検出精度を良好にすることができると共に、ひいては精度の良い最適フォーカスバイアス値を正確、かつ短時間に設定することができる。

【0108】また、本発明のフォーカスサーボ回路によれば、前回の最適フォーカスバイアス値設定手段にて設定された最適フォーカスバイアス値が記憶されていると、最適ジッター値算出のためのフォーカスバイアスの

振り幅を小さくするようにしたので、最適フォーカスバイアス値の検出精度を著しく良好にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示すCDプレーヤのフォーカスサーボ回路内部の概略構成を示すブロック図である。

【図2】本実施の形態の最適フォーカスバイアス値検出処理におけるフォーカスサーボ回路の処理動作を示すフローチャートである。

【図3】本実施の形態の最適ジッター値測定処理におけるフォーカスサーボ回路の処理動作を示すフローチャートである。

【図4】本実施の形態の最適ジッター値測定処理におけるフォーカスサーボ回路の処理動作を示すフローチャートである。

【図5】本実施の形態の最適ジッター値測定処理の1周期の処理動作を示す説明図である。

【図6】本実施の形態の最適ジッター値測定処理の不良ジッター値の検出動作を示す説明図である。

【図7】本実施の形態の最適フォーカスバイアス値検出処理におけるフォーカスサーボ回路の処理動作を示すフローチャートである。

【図8】本実施の形態の最適フォーカスバイアス値検出処理におけるフォーカスサーボ回路の処理動作を示すフローチャートである。

【図9】本実施の形態の最適フォーカスバイアス値検出処理におけるフォーカスサーボ回路の処理動作を示すフ

ローチャートである。

【図10】本実施の形態の最適フォーカスバイアス値検出処理におけるフォーカスサーボ回路の処理動作を示すフローチャートである。

【図11】本実施の形態における最適フォーカスバイアス値検出処理のAパターンの一例を示す説明図である。

a) A-0パターン

b) A-1パターン

c) A-2パターン

【図12】本実施の形態における最適フォーカスバイアス値検出処理のBパターンの一例を示す説明図である。

a) B-0パターン

b) B-1パターン

c) B-2パターン

【図13】本実施の形態における最適フォーカスバイアス値検出処理のCパターンの一例を示す説明図である。

a) C-0パターン

b) C-1パターン

c) C-2パターン

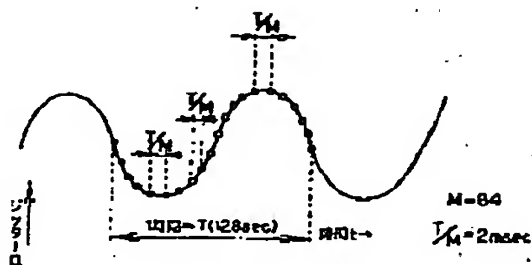
【符号の説明】

16 ジッター値測定回路（ジッター測定手段、処理前ジッター測定手段）

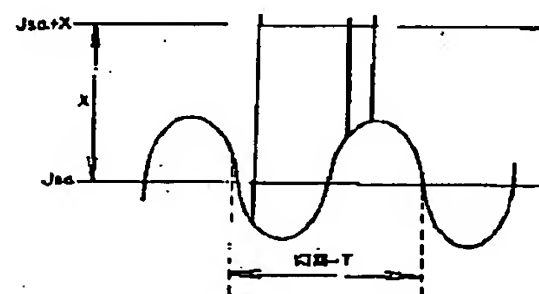
22 コントローラ（最適ジッター値算出手段、最適フォーカスバイアス値設定手段、基準ジッター値算出手段、不良ジッター判定手段、ジッター修正手段、記憶手段）

30 フォーカスサーボ回路

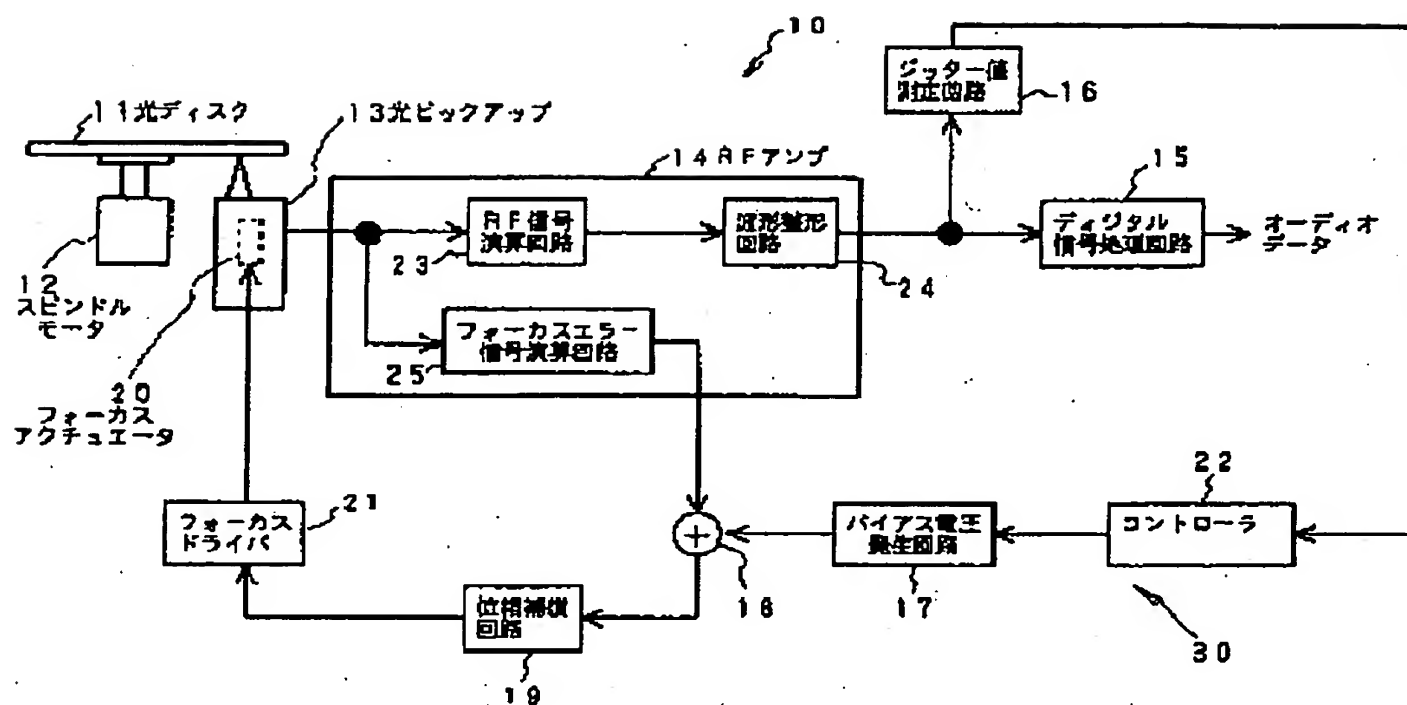
【図5】



【図6】

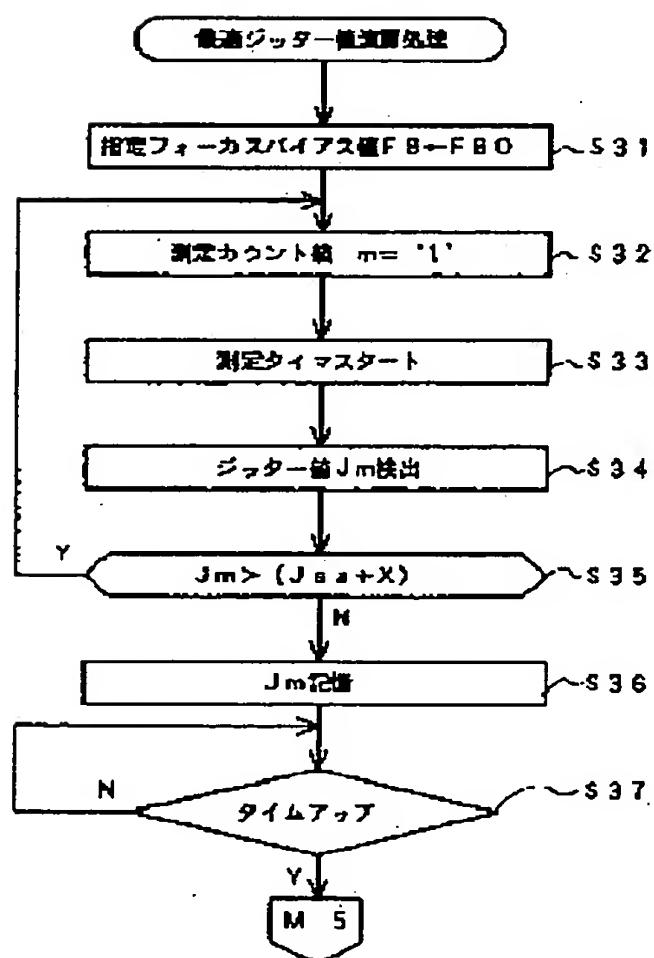


【図1】

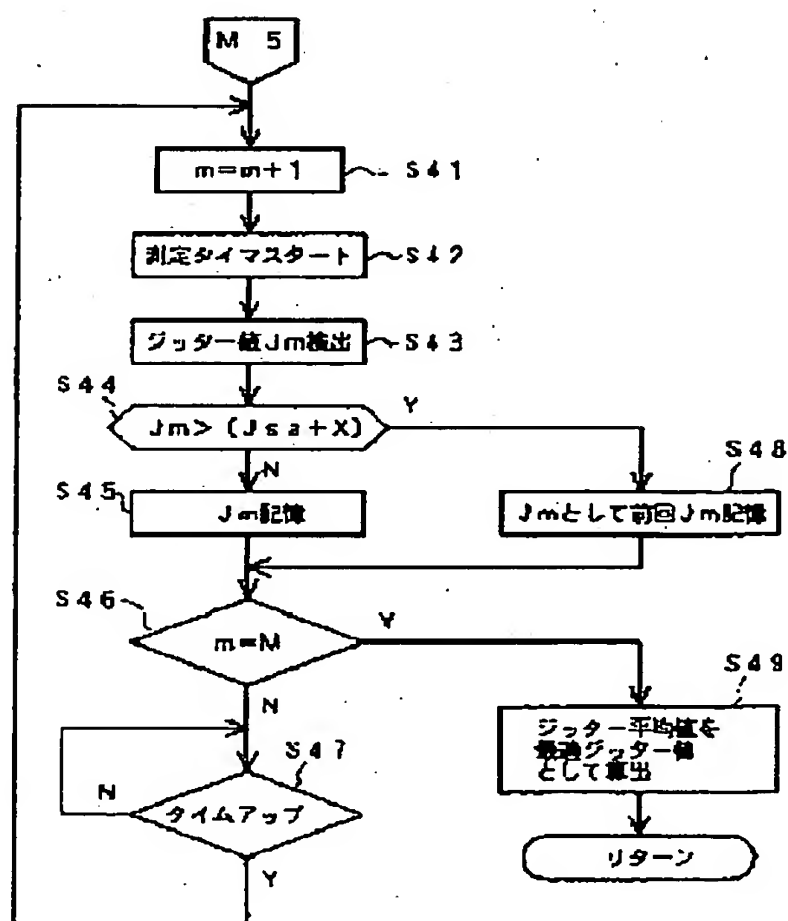


- 16 ジッター値測定回路（ジッター測定手段、処理前ジッター測定手段）  
 22 コントローラ（最適ジッター値算出手段、  
 最適フォーカスパイア値設定手段、基準ジッター値算出手段、  
 不良ジッター判定手段、ジッター修正手段、記憶手段）  
 30 フォーカスサーボ回路

【図3】

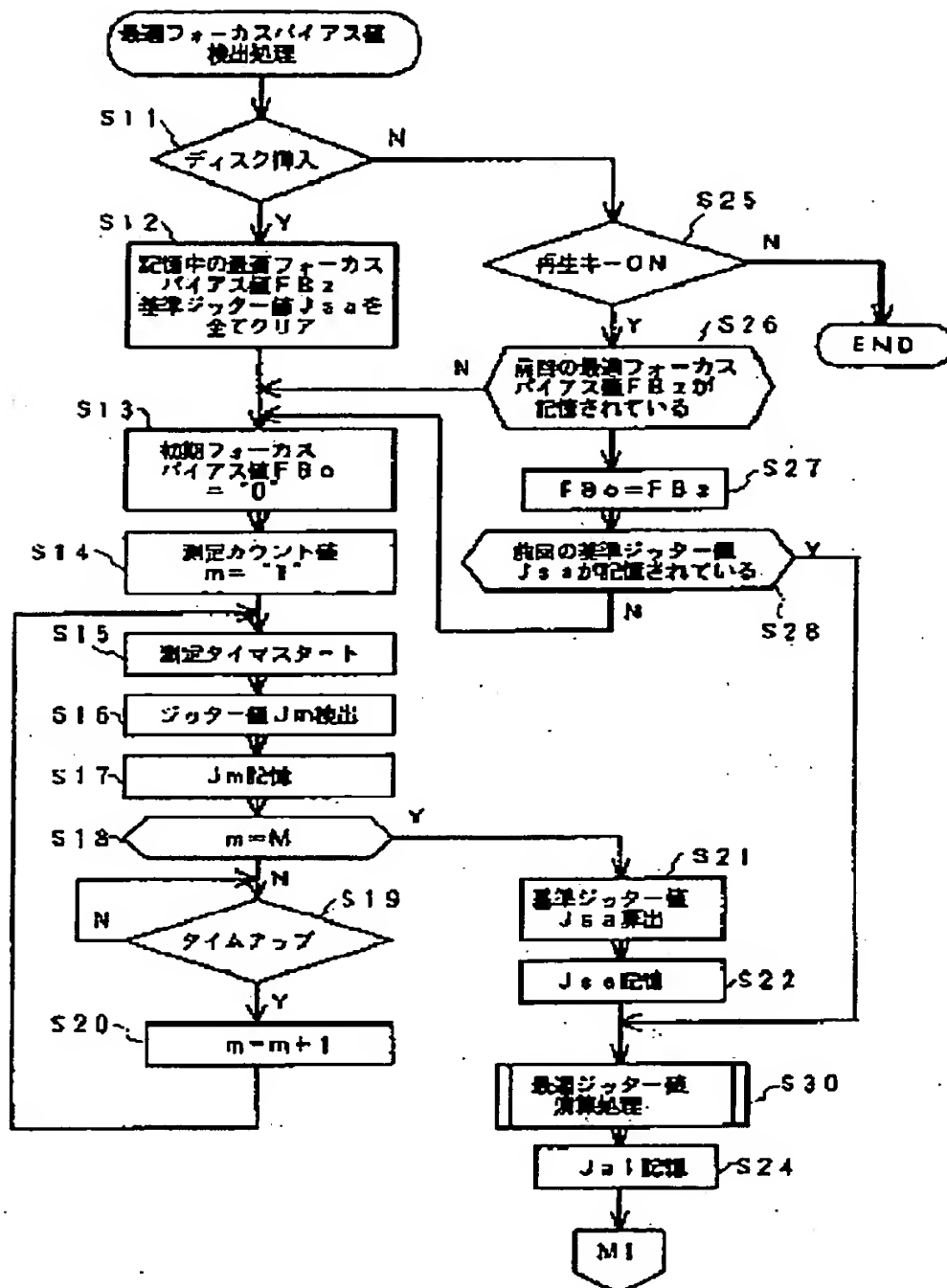


【図4】

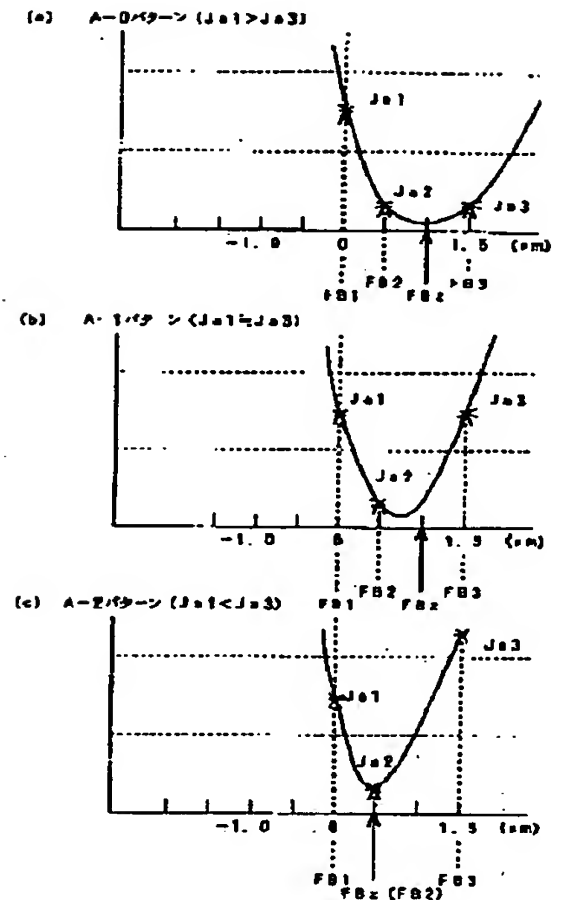




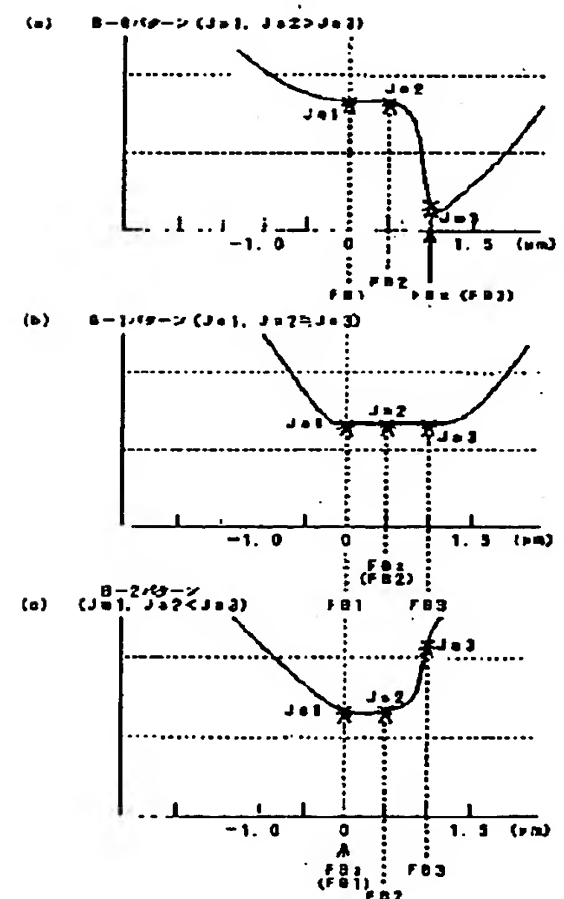
【図2】



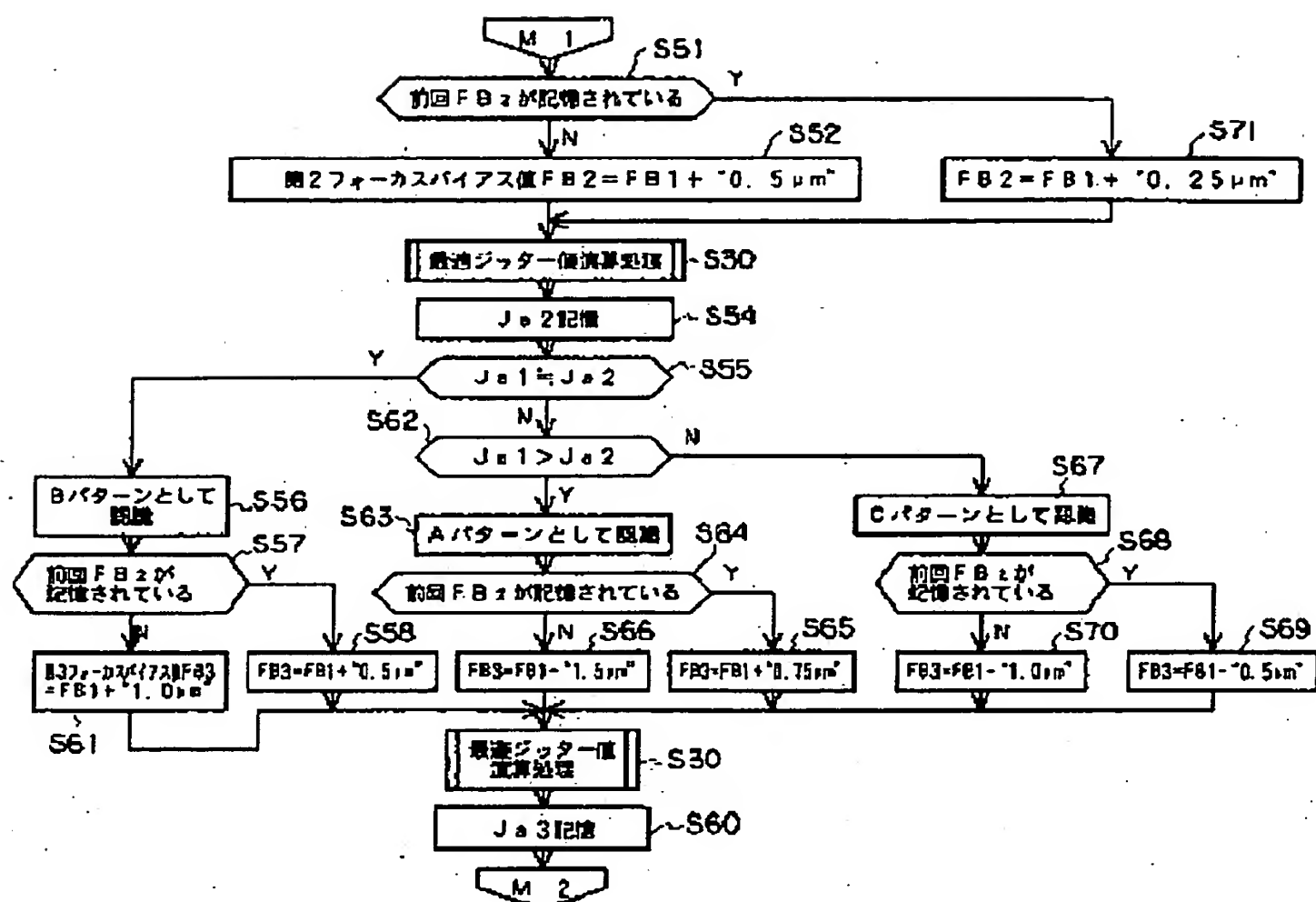
【図11】



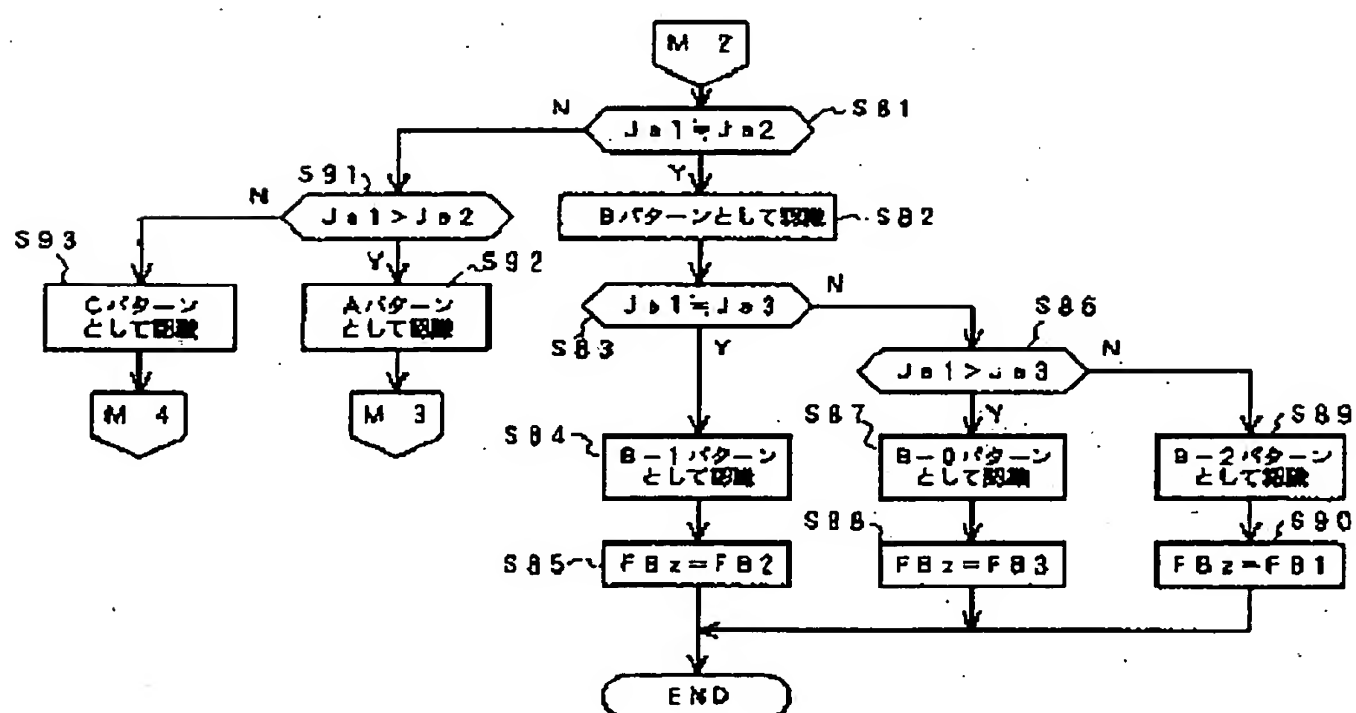
【図12】



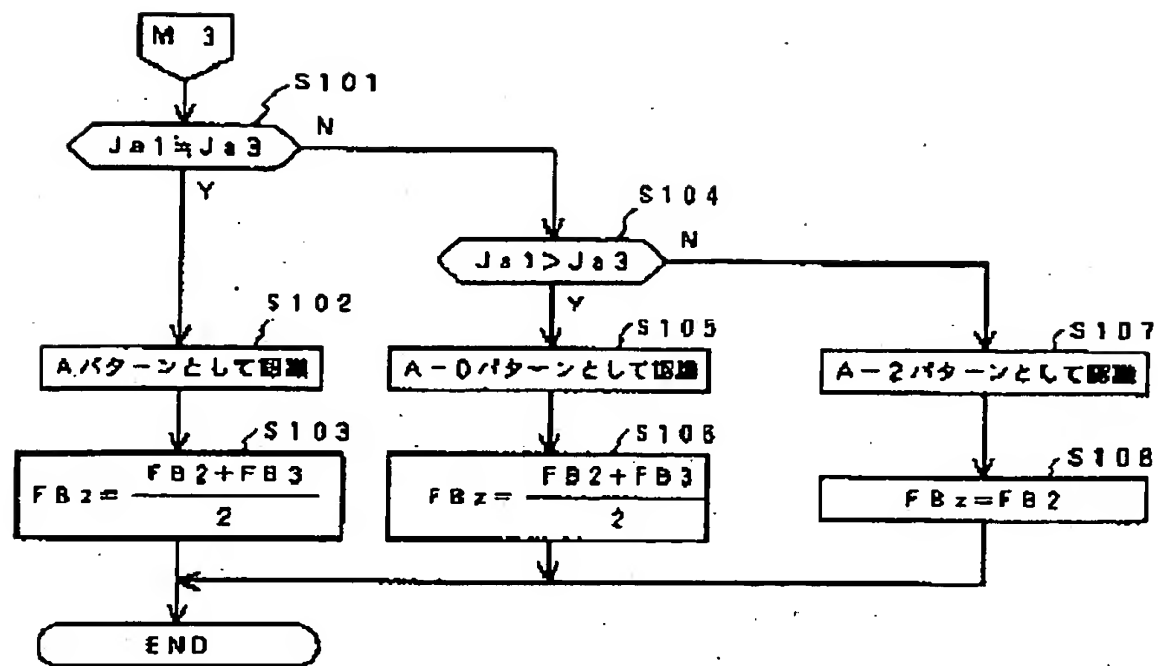
【図7】



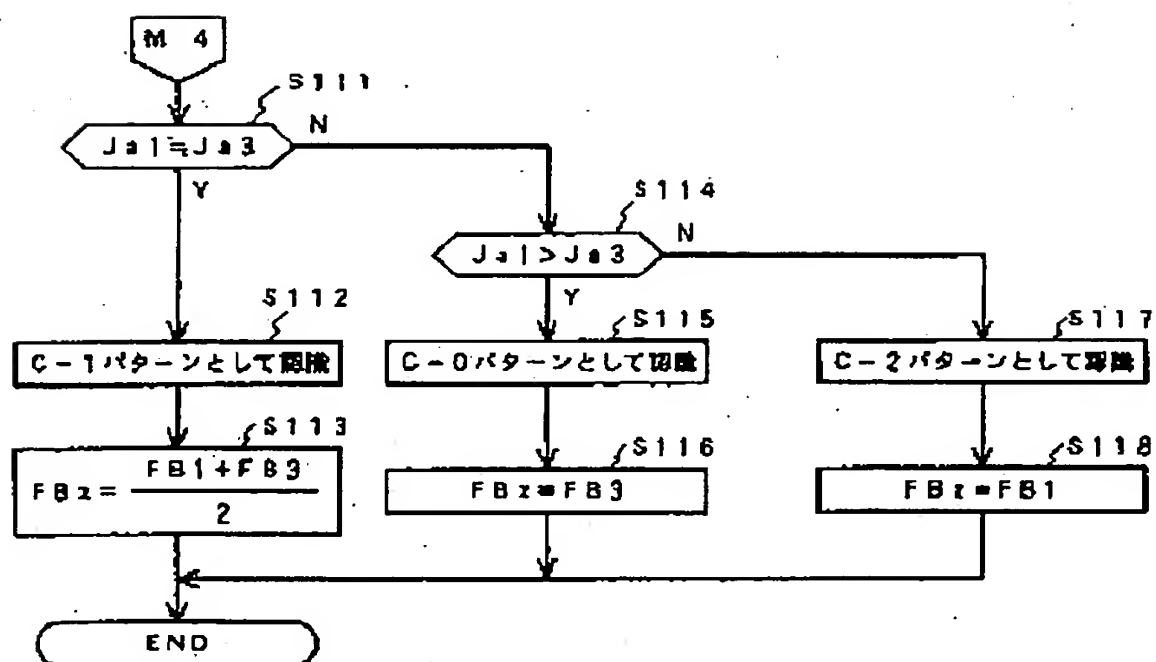
【図8】



【図9】



【図10】



【図13】

